

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年7月3日 (03.07.2003)

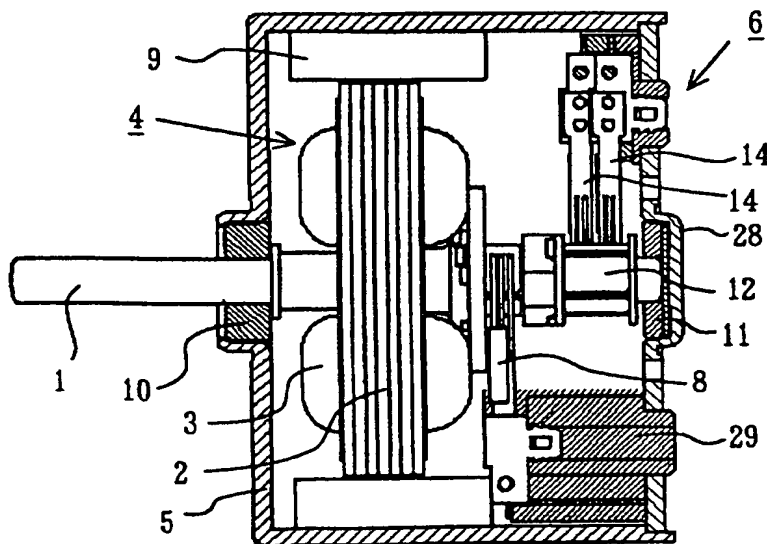
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/055043 A1

- (51) 国際特許分類: H02K 11/00, 23/66 (IKAWA, Masaaki) [JP/JP]; 〒270-2280 千葉県 松戸市 松飛台 430番地 マブチモーター株式会社内 Chiba (JP). 荻野 久史 (OGINO, Hisashi) [JP/JP]; 〒270-2280 千葉県 松戸市 松飛台 430番地 マブチモーター株式会社内 Chiba (JP). 桜井 渡 (SAKURAI, Wataru) [JP/JP]; 〒270-2280 千葉県 松戸市 松飛台 430番地 マブチモーター株式会社内 Chiba (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/13169
- (22) 国際出願日: 2002年12月17日 (17.12.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2001-387499 2001年12月20日 (20.12.2001) JP  
特願 2002-357548 2002年12月10日 (10.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): マブチモーター株式会社 (MABUCHI MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒270-2280 千葉県 松戸市 松飛台 430番地 Chiba (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井川 正章
- (74) 代理人: 大川 譲 (OHKAWA, Yuzuru); 〒116-0013 東京都 荒川区 西日暮里 5丁目 11番 8号 三共セントラルプラザビル5階 開明国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, IT).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ENCODER APPARATUS INTEGRATED WITH A SMALL-SIZE MOTOR

(54) 発明の名称: 小型モータに一体化したエンコーダ装置



(57) Abstract: A small-motor mechanical encoder capable of acquiring a plurality of pulses per one motor turn, the pulses having a small variation of duty ratio with time. A rotary contact portion (12) is arranged on a rotor shaft (1) and a pair of brushes (14, 14) for detecting rotation is arranged on a brush holder (29) of an end cap (6) so as to be in slidable contact with the rotary contact portion (12). This rotary contact portion (12) has a plurality of rotary contact pieces (13) each arranged between slits on the outer circumferential surface. The rotation detection brushes (14, 14) have sides each made of an elastic metal plate or metal wire of cantilever shape so as to be in slidable contact. The angle  $\alpha$  between the brushes corresponding to the circular arc angle between the contact points where the rotary detection brushes (14, 14) are in abutment with the rotary contact portion (12) is set

smaller than the circular arc angle  $\beta$  corresponding to one rotary contact piece, so that a plurality of pulses are output while the rotary shaft (1) makes one turn.

[続葉有]

WO 03/055043 A1

820-72



---

(57) 要約:

本発明は、モータ 1 回転当たり複数個の、デューティ比の経時変化が小さいパルスを得ることのできる小型モータの機械式エンコーダを提供する。回転接点部 12 が回転子シャフト 1 上に備えられ、それに摺動接触する一対の回転検出用ブラシ 14, 14 がエンドキャップ 6 のブラシホルダー 29 に備えられる。この回転接点部 12 は、外周面上に複数個の回転接点片 13 を相互の間にスリットを設けて配置される。回転検出用ブラシ 14, 14 は、その側面部を摺動接触させる板状もしくは線状の片持ちバネの形状をしたバネ性を有する金属によって構成される。そして、回転検出用ブラシ 14, 14 が、回転接点部 12 に当接する接触点間の円弧角に相当するブラシ間角度  $\alpha$  を、1 つの回転接点片に対応する円弧角  $\beta$  よりも小さな角度に設定することにより、回転子シャフト 1 が 1 回転する間に複数個のパルスを出力する。

## 明細書

## 小型モータに一体化したエンコーダ装置

## 技術分野

本発明は、モータの回転速度や位置を制御する為に必要なパルスを発生するエンコーダ装置に関するものである。

## 背景技術

例えば、CDやDVDのような光ディスク駆動用に用いられる小型モータには、モータの回転速度や位置を検知するための装置を一体に組み込むことが求められている。このような検知装置には、磁石及びホール素子を用いて磁氣的に検出するもの、或いはフォトダイオード及びフォトトランジスタを用いて反射光を検出する光学式のもの、或いは、1対のブラシ間の電氣的導電を機械的にオンオフする機械式のものが知られているが、本発明は、この機械式エンコーダ装置に関する。

第7図は、従来技術に基づく機械式のモータ回転検知装置を説明するための図である（実開昭57-15681号公報参照）。図示のように、回転子シャフトに、1対のブラシを摺接せしめた回転検知用回転接点部が設けられている。そしてこの回転検知用回転接点部は、外周に、銅等の導電材から成る大角度の導電部と、小角度の導電部が設けられ、大角度導電部と小角度導電部の境界にはスリットが形成されて両者は絶縁されている。

これによって、第7図（A）に示すように、一方のブラシが小角度導電部上にあり、他方のブラシが大角度導電部上にあるとき、一方のブラシから他方のブラシへの回路はOFFに遮断される。さらに、モータ回転が進んで、第7図（B）のような状態にあるとき、2つのブラシは共に、大角度導電部上にあるので、一方のブラシから他方のブラシへの回路は、ONになる。このようにして、モータが1回転する間に、2つのONパルスが発生することとなる。

これによって、両ブラシが共に大角度導電部に摺接する導通状態と、何れか一方のブラシが小角度導電部に摺接する非導通状態とを交互に繰り返すようにしてパルス信号を発生させるものである。このようにして発生したパルス信号によって、回転検知が可能になるだけでなく、これをカウントすることによって回転数の検知もできる。

或いは、第8図に示すように、小角度導電部に代えて、絶縁性樹脂材等から成る非導電部を、回転検知用回転接点部上に形成しても、同様な原理で回転数を検知することが可能となる（実公平6-49090号公報、或いは特開平7-284258号公報参照）。

しかし、いずれにしても、従来技術は、回転検出ブラシがカーボンブラシで構成される。カーボンブラシは、導電部に摺接する摺動部が摩耗等により摺動面積が拡大する。第9図（A）に示す状態は、カーボンブラシの初期状態であり、摩耗していないために、導電部とは点接触することとなる。これに対して、ブラシの使用時間の経過と共に、第9図（B）に示すように、カーボンブラシは摩耗して、導電部とは面で接触する。この状態で、ブラシを導電部に対して点接触させることは不可能であり、2本のブラシ角度を小さく設定することができない。よって、多数パルスを得るために導電部の個数を多くして、ブラシ角度を小さく設定しても、カーボンブラシの摩耗が生じると、ブラシ間角度が無くなり、エンコーダ装置として機能しなくなる。また、カーボンブラシの摩耗により摺動部の面積が大きくなるので、パルスのデューティー比も変化してしまう不具合が生じる。

このように、従来技術は、回転検出ブラシがカーボンブラシだったので、デューティー比が変化しない多数パルスを得ることができない。多数パルスを得られない事とデューティー比が変化する事は、精密な制御を必要とする用途に使用出来なくなる等の不具合がある。検知した信号に基づき、単にモータ回転数を制御するだけでなく、回転角度位置も正確に制御したいという要求に、従来技術は応えることができない。

また、従来技術は、金型の中に、導電部等をセットした状態で樹脂を流し込むインサート成形と呼ばれる方法を用いたモールド構造によって構成されている。

モールド構造を採用する従来技術では、モータ回転子の製造工程が容易なものとはならない。

#### 発明の開示

そこで、本発明は、係る問題点を解決して、モータ 1 回転当たり複数個の、デューティ比の経時変化が小さいパルスが得られ、また、1 回転当たりのパルス数が 6 パルスなどの多数パルス化が容易な小型モータの機械式エンコーダ装置を提供することを目的としている。

また、本発明は、小型モータに一体に容易に組み立て可能にしたエンコーダ装置を提供することを目的としている。

本発明の小型モータに一体化したエンコーダ装置は、金属ケースの開口を閉じるように嵌着されるエンドキャップ、回転可能に支持されるシャフト上に、回転子磁極及びモータ用整流子を一体に組み付けて構成した回転子、及び該整流子上に当接する 2 つのモータ用ブラシを有する小型モータに一体に組み付けられる。回転子シャフト上に備えられた回転接点部及び該回転接点部に摺動接触する一対の回転検出用ブラシが備えられる。この回転接点部は、その外周面上に複数個の回転接点片を相互の間にスリットを設けて配置される。一対の回転検出用ブラシは、その側面部を摺動接触させる板状もしくは線状の片持ちバネの形状をしたバネ性を有する金属によって構成される。そして、一対の回転検出用ブラシが、それぞれ回転接点部に当接する接触点間の円弧角に相当するブラシ間角度を、1 つの回転接点片に対応する円弧角よりも小さな角度に設定することにより、回転子シャフトが 1 回転する間に複数個のパルスを出力するよう構成したものである。

また、回転接点片は、回転検出用ブラシが摺動して接触する表面部分において、モータのシャフト軸方向又はそれに斜め方向にライン状の凹みを設けた溝加工或いは波加工、或いは、ライン状の貫通穴を設けたスリット加工をすることができる。

さらに、回転接点部は、回転子磁極に対してモータ用整流子とは同じ側又は反対側、若しくはエンドキャップ外部におけるような、シャフト上の任意の位置に取り付けることができる。

## 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を適用する小型モータを例示する図であり、(A)は全体の縦断面図、(B)はモータ用ブラシ及び回転検出用ブラシの角度位置関係を例示する図、(C)は回転子のみを取り出して示す図である。

第2図は、エンドキャップをモータ内部側から見た斜視図である。

第3図(A)(B)(C)は、回転検出用ブラシ取付を説明するための図である。

第4図は、回転接点部の構成を示す図であり、(A)は、シャフトを横方向にして切断した断面図であり、(B)は、(A)に示す回転接点部を図中の矢印Z方向に見たZ矢視図である。

第5図(A)(B)は、回転接点部の動作を、6個の回転接点片が配置されている場合を例として説明する図である。

第6図は、第5図に例示した回転接点部により発生したパルスを示す図である。

第7図(A)(B)は、従来技術に基づくモータ回転検知装置を説明するための図である。

第8図は、第7図とは別の従来技術に基づくモータ回転検知装置を説明するための図である。

第9図(A)(B)は、従来技術のカーボンブラシが、導電部に摺接する摺動部が摩耗等により摺動面積が拡大することを説明するための図である。

第10図は、本発明を適用する小型モータの別の例を示す図であり、(A)は回転検出用ブラシの角度位置関係を例示する図、(B)は全体の縦断面図、(C)はモータ用ブラシの角度位置関係を例示する図である。

第11図は、本発明を適用する小型モータのさらに別の例を示す図であり、(A)は全体の縦断面図、(B)はモータ用ブラシ及び回転検出用ブラシの角度位置関係を例示する図である。

第12図(A)(B)は、回転接点片の別の例を示す図である。

第13図は、さらに別の例の回転接点片の曲げ加工前の平面図である。

第14図は、第13図に例示の回転接点片を曲げ加工後に回転接点部に組み込んだ状態にある回転接点片の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、例示に基づき本発明を説明する。第1図は、本発明を適用する小型モータを例示する図であり、(A)は全体の縦断面図、(B)はモータ用ブラシ及び回転検出用ブラシの角度位置関係を例示する図、(C)は回転子のみを取り出して示す図である。第2図は、エンドキャップをモータ内部側から見た斜視図である。

本発明を適用することのできる小型モータは、詳細は後述する回転接点部及び回転検出用ブラシを含むエンコーダ装置に関する構成を除いて、一般的小型モータに関する通常の技術を用いて構成することができる。ケース5は、金属材料により有底中空筒状に形成すると共に固定子磁極としてのマグネット9が取り付けられる。回転子は、特に第1図(C)に見られるように、シャフト1上に積層コア2と巻線3によって構成される回転子磁極と、モータ用整流子7と、詳細は後述する回転接点部12とを一体に組み付けて構成される。

有底中空筒状の金属ケース5の開口から、シャフト1上に一体に組み立てられた回転子4を挿入した後、金属ケース5の開口を閉じるように、エンドキャップ6が嵌着される。エンドキャップ6は、金属製の蓋板28と合成樹脂製のブラシホルダー29によって構成し、蓋板28に設けた通常複数の凹部内に、対応して設けたブラシホルダー29の嵌合部を嵌め込むことによって一体に固着される。このブラシホルダー29には、モータ用整流子7に接触する一対のモータ用ブラシ8、8が取り付けられている。このモータ用ブラシ8、8は整流子接触側とは長さ方向の反対側端部が、接続部24、25においてエンドキャップ6の外部に導出されるリード線にそれぞれ接続されている。また、本発明の特徴とするエンコーダ装置の構成の一部をなす回転検出用ブラシ14、14が、ブラシホルダー29に取り付けられて、接続部26、27において外部導出リード線に接続されている。

蓋板28の中央部には、シャフト1のための軸受11が収容される。シャフト

1の他端は、金属ケース5の底部中央に設けられた別の軸受10によって支持されると共に、外部負荷との機械的結合のためにそこを貫通して外部に突出している。これによって、エンドキャップ6を金属ケース5に嵌着した状態で、シャフト1の延長部を金属ケース底部から突出させて、回転子4は、金属ケース底部とエンドキャップ6とにそれぞれ設けられた軸受10、11によって回転可能に支持される。このとき、モータ用ブラシ8がモータ用整流子7上に当接すると共に、回転検出用ブラシ14、14が回転接点部12上に当接するように配置される。なお、エンドキャップ6全体を合成樹脂で構成することもできる。その際、この合成樹脂製のエンドキャップ6にモータ用ブラシ8、8、回転検出用ブラシ14、14、軸受11等が取り付けられる。

外部電源からモータ用ブラシ8及びモータ用整流子7を介して供給された電流は、回転子磁極に巻かれた巻線3に流れ、これによって、モータは回転することができる。このような小型モータ自体の構成及び動作は、エンコーダ装置を除いて、通常のものであり、これ以上の詳細な説明は省略する。

例示の小型モータには、本発明の特徴とするエンコーダ装置を構成する回転接点部12及び一对の回転検出用ブラシ14、14が一体に取り付けられている。回転接点部12は、モータ用整流子に隣接して、かつ、モータ用整流子の回転子磁極側とはシャフト上の反対側において、シャフト1上に備えられる。なお、第10図及び第11図を参照して後述するように、回転接点部12は、シャフト上の他の位置に取り付け可能である。

第4図は、回転接点部の構成を示す図であり、(A)は、シャフトを横方向にして切断した断面図であり、(B)は、(A)に示す回転接点部を図中の矢印Z方向に見たZ矢視図である。図示したように、樹脂製などの不導通体からなる回転接点芯21の外周面上に、複数個(例えば6個)の回転接点片13を、相互の間にスリットを設けて、即ち互いに絶縁して組み付けた後、その上に、樹脂製のワッシャー22を嵌め込むことにより、組み立て固定することができる。そして、このようにして組み立てられた回転接点部は、その回転接点芯21の中央に設けた穴に、シャフト1を圧入して固定することにより組み立てられる。複数個の回転接点片13は、その形状及び構成に関して同一にすることが望ましく、少な



くともその円弧長さ（円周方向長さ）を互いに同一にしなければ、モータ 1 回転の間に発生する複数個のパルスのデューティー比を同一にすることができなくなる。

回転接点片 1 3 に接触する一对の回転検出用ブラシ 1 4, 1 4 は、第 2 図に見られるように、エンドキャップ 6 に取り付けられる。この一对の回転検出用ブラシ 1 4, 1 4 は、互いの間に、シャフト軸周りに角度をあけて、かつ、シャフト軸方向にも互いに接触しないだけの十分な間隔をとって、配置される。

回転検出用ブラシ 1 4, 1 4 は金属ブラシであり、第 2 図に示すように、板状もしくは線状の片持ちバネの形状をしており、また、先端部をフォーク状に切れ目を入れた構成とすることもできる。その材質はバネ性リン青銅等のバネ性を有した金属にすることができ、また、金属ブラシの回転接点片に接触する部分には、銀を主とした貴金属をクラッドすることができる。

この回転接点部の動作について、さらに第 5 図及び第 6 図を参照して、6 個の回転接点片 1 3 が配置されている場合を例として説明する。第 5 図 (A) は、一对の回転検出用ブラシがそれぞれ、隣接して配置された別の回転接点片上に接触している状態を示している。この場合、一对の回転検出用ブラシの一方から、他方への回路は OFF である。

この状態から、モータの回転が矢印で示した方向に進むと、第 5 図 (B) に示した状態となる。このとき、一对の回転検出用ブラシは共に、同一の回転接点片の上にあるから、一方の回転検出用ブラシから、他方のブラシへの回路はショートされる。これを ON 状態で表している。その結果、第 6 図に示すように、モータ 1 回転の間に、6 パルスが発生する。図中、T は時間軸であることを表している。このことから明らかなように、一对の回転検出用ブラシ間の角度  $\alpha$  が、1 個の回転接点片に対応する円弧角  $\beta$ （第 5 図 (A) 参照。  $\beta < 360^\circ / \text{回転接点片数}$ ）に等しいか、それよりも大きいときに、2 つのブラシが 1 つの回転接点片の上にあってショートされることは生じ得ないから、ON パルスを発生するためには、この角度以下にする必要がある。本発明は、ブラシ間角度  $\alpha$ 、回転接点片円弧角  $\beta$ 、及び 1 つのスリットに対応する円弧角を調整することにより、デューティー比 50% を初めとして幅広い任意のデューティー比を得ることが可能となる。

なお、ブラシ間角度 $\alpha$ とは、第5図に見られるように、2つのブラシの回転接点片への2つの接触点のなす円弧角度である。この角度は、第2図に例示したようなブラシ配置においては、シャフト軸まわりのブラシ取付角度に等しい。但し、ブラシ配置は、このような場合に限らない。第3図は、ブラシ取付を説明するための図である。(A)は、第2図に示された場合と同じく、略同一方向からブラシを延長して取り付ける方法を示している。これによって、ブラシ間角度 $\alpha$ を小さく配置することが可能となる。(B)或いは(C)は、互いに反対方向から延長しても、ブラシ間角度を小さく設定できることを示している。このように、多数の回転接点片を備えて、多数のパルスを発生するためには、ブラシ間角度 $\alpha$ を小さくする必要がある。そのため、例示の小型モータにおいて、2本の各回転検出用ブラシは、ブラシ間角度 $\alpha$ を小さく設定しつつ、ブラシ自体が互いに接触しない様に、回転子のシャフト方向に取付位置をずらしてある。

また、前述の特開平7-284258号公報にも記載されているように、二組の互いに位相のずれた回転検出信号を得ることにより、回転数だけでなく回転方向をも検出可能にすることが従来より行われているが、本発明は、回転検出用ブラシを板状もしくは線状の片持ちバネの形状としたことにより、さらにもう1対の回転検出用ブラシを取り付けるための十分なスペースを容易に確保することができる。例えば、6パルス/1回転のエンコーダの場合、2対の回転検出用ブラシは、互いに165°或いは195°ずらして、同一の回転接点部上に配置することができる。このようにして、モータの全体形状を大きくすること無く、容易に二相式エンコーダ構成にすることが可能になる。

第10図は、本発明を適用する小型モータの別の例を示す図であり、回転接点部及び回転検出用ブラシを含むエンコーダ装置の取り付け位置が第1図とは異なる例である。(A)は回転検出用ブラシの角度位置関係を例示する図、(B)は全体の縦断面図、(C)はモータ用ブラシの角度位置関係を例示する図である。

例示の金属ケース5は、中空筒状に形成されるが、両側が開放しており、その両開口側にそれぞれエンドキャップ6, 6'が取り付けられている点で、第1図とは異なっている。固定子磁極としてのマグネットが金属ケース5に取り付けら

れ、そして、シャフト上に積層コアと巻線によって構成される回転子磁極が、第1図と同様に取り付けられるが、第10図においては、回転子磁極の一方の側にモータ用整流子7が、他方の側に回転接点部12が取り付けられている。

金属ケース5の一方の開口に一方のエンドキャップ6を嵌着し、シャフト上に一体に組み立てられた回転子を挿入した後、金属ケース5の他方の開口を閉じるように他方のエンドキャップ6'を嵌着する。この一方のエンドキャップ6には、モータ用整流子7に対応してモータ用ブラシ8、8が取り付けられる一方、他方のエンドキャップ6'には、回転接点部12に対応して回転検出用ブラシ14、14が取り付けられる。

第11図は、本発明を適用する小型モータのさらに別の例を示す図であり、回転接点部及び回転検出用ブラシを含むエンコーダ装置が、エンドキャップ外部のシャフト上に取り付けられている。(A)は全体の縦断面図、(B)はモータ用ブラシ及び回転検出用ブラシの角度位置関係を例示する図である。

図示の小型モータは、有底中空筒状の金属ケース5の開口に嵌着されるエンドキャップ6の内部に、モータ用整流子7に接触する一对のモータ用ブラシ8、8のみが取り付けられている点で、第1図に例示の構成とは相違する。モータシャフトはエンドキャップ6に設けた軸受11の外方に突出させ、この突出したシャフト位置において回転接点部12が取り付けられる。

さらに、金属ケース5のエンドキャップ6が嵌着されている側に、合成樹脂製のエンコーダ用ケース15を取り付ける。このケース15の取付は、金属ケース5或いはエンドキャップ6に対して、嵌め合わせ、接着、溶接などの適宜の取付手段を用いて行うことができる。このエンコーダ用ケース15には、外部導出リード線(図示省略)に接続されている回転検出用ブラシ14、14が取り付けられる。このように構成したことにより、小型モータ部を通常のように組み立てた後に、エンコーダ装置を組立最終段階で取り付けることができるので、製造が容易となる。

このように、エンコーダ装置をエンドキャップ6側の外部に取り付けた例を図示して説明したが、エンコーダ装置は、ケース5の底部側外部に取り付けても同様な機能を達成することができる。この場合、回転接点部は、モータからケース

5の底部側外部に突出したシャフト上に備えると共に、それに対応した位置において回転検出用ブラシをエンコーダ用ケースに取り付け、このエンコーダ用ケースを金属ケースに取り付ける。

第12図(A)(B)は、回転接点片の別の例を示す図である。図示したように、金属ブラシが摺動して接触する表面部分に、モータのシャフト軸方向に或いはそれに対して斜め方向に、ライン状にした凹みを設けて、溝加工或いは波加工をしたものである。ライン状の凹みは、任意の形状にすることができるが、

(A)は矩形断面の溝加工を、また、(B)は三角形の断面の波加工を例示している。この断面形状は頂点を持たない滑らかな三角形にすることが好ましい。

金属ブラシ(特に、貴金属をクラッドした金属ブラシ)を用いると、モータ運転中に回転検出用ブラシが回転接点片を僅かではあるが削りながら摩耗する時がある。その場合、摺動する回転検出用ブラシの両側に位置する回転接点片部分より細かい髭状の削りカスが発生することがある。ごく稀ではあるがその削りカスが線状であり且つ隣合う回転接点片を短絡する位置に留まると、電氣的に絶縁されている回転接点片間が短絡され正常な出力波形が得られなくなることが生じる。

この線状の削りカスは、第12図(A)(B)に例示したような凹みを設けることにより、長さを短くすることが可能となる。回転接点片間の間隔よりも短い削りカスであれば、発生したとしても、隣接する回転接点片を短絡することはない。

第13図及び第14図は、回転接点片のさらに別の例を示す図である。第13図は、接点片を打ち抜いた状態で示す曲げ加工前の平面図であり、第14図は、第13図に示した状態から曲げ加工した後回転接点部に組み込んだ状態にある回転接点片の断面図である。断面方向は回転検出ブラシの摺動方向である。第12図に例示の凹みに代えて、貫通穴(スリット)を設けた点において相違がある。第13図に例示の形状の回転接点片を打ち抜く際に、同時にシャフト軸方向にライン状の貫通穴を打ち抜くことができるので、第12図に例示の構成に対比して製造が容易となる。

第14図において、貫通穴(スリット)により区切られた回転接点片の周方向長さAと回転接点片間隔長さBの関係は、第12図に関して説明したことから明

らかなように、 $A < B$  でなければならない。但し、第 14 図の部分詳細図に示すように、実際の打ち抜き加工においては、貫通穴は理想状態図にあるよう鋭角には切断されず、切断部が丸みを帯びた変形が発生する。図中、回転接点片の周方向長さ  $A$  の内の変形部を除いた直線部分、即ち回転検出ブラシ摺動部長さを "  $a$  " で表している。この長さ  $a$  は、回転接点片の摩耗につれて変化し得るが、通常使用における回転接点片の摩耗は変形部の深さより浅くなっている。

それ故、回転接点片間隔長さ  $B$  よりも小さくなるように構成する必要がある。「回転接点片の周方向長さ」とは、厳密に言えば、理想状態の周方向長さ  $A$  ではなく、そこから変形部を除いた実際の打ち抜き加工により形成される部分の長さ  $a$  である。

また、貫通穴のライン方向がモータシャフト方向に対して平行になるものを例示したが、必ずしもその必要はなく、貫通穴をシャフト方向に対して斜めに配置することも可能である。

なお、回転接点片の実質的な周方向長さを、回転接点片間の間隔長さよりも小さくなるように構成することが望ましいということは、先に第 12 図を参照して前述したライン状の凹みを形成した場合に関しても同様である。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、板状もしくは線状の片持ちバネ形状の金属ブラシとしたことにより、摩耗しても摺動面積はカーボンブラシと比較して極めて小さいので、回転接点片との接触は依然として点接触となり、回転検出用ブラシ間角度を小さくできると共に、デューティ比の変化が小さいパルスを得ることができる。また、回転接点片の個数を多くして多数パルスを得ることが容易に可能であり、回転接点片の形状を互いに同一とすれば、デューティ比が揃った多数パルスを得ることができる。

このように、本発明は、モータ 1 回転当たり複数個の、デューティ比の経時変化が小さくて、1 回転当りの多数パルスのデューティ比が揃ったパルスを容易に得ることができるだけでなく、回転接点片の個数や回転検出用ブラシ間角度を設定すれば、希望する 1 回転当りのパルス数とデューティ比を自由に設定す

ることが可能になる。これによって、精密な制御を必要とする用途に使用することができる。

また、本発明は、回転接点部を組立式により構成可能であるので、従来技術のようなモールド構造と比較してコストを下げる事が可能になる。

また、本発明は、回転接点片表面を溝加工や波加工し、或いはライン状の貫通穴を設けることにより、モータ運転中に回転接点片の削りカスが発生しても、隣合う回転接点片を短絡することはなく、正常な出力を得ることが可能となる。

## 請求の範囲

1. 金属ケースの開口を閉じるように嵌着されるエンドキャップ、回転可能に支持されるシャフト上に、回転子磁極及びモータ用整流子を一体に組み付けて構成した回転子、及び該整流子上に当接する2つのモータ用ブラシを有する小型モータに一体に組み付けられる小型モータに一体化したエンコーダ装置において、

前記回転子シャフト上に備えられた回転接点部及び該回転接点部に摺動接触する一対の回転検出用ブラシを備え、

前記回転接点部は、その外周面上に複数個の回転接点片を相互の間にスリットを設けて配置し、

前記一対の回転検出用ブラシは、その側面部を摺動接触させる板状もしくは線状の片持ちバネの形状をしたバネ性を有する金属によって構成して、

前記一対の回転検出用ブラシが、それぞれ回転接点部に当接する接触点間の円弧角に相当するブラシ間角度を、1つの回転接点片に対応する円弧角よりも小さな角度に設定することにより、回転子シャフトが1回転する間に複数個のパルスを出力するよう構成したことから成る小型モータに一体化したエンコーダ装置。

2. 前記回転接点片は、前記回転検出用ブラシが摺動して接触する表面部分において、モータのシャフト軸方向又はそれに斜め方向にライン状の凹みを設けた溝加工或いは波加工をした請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

3. 前記凹みにより区切られた前記回転接点片の実質的な周方向長さを、前記回転接点片間の間隔長さよりも小さくなるように構成した請求の範囲第2項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

4. 前記回転接点片は、前記回転検出用ブラシが摺動して接触する表面部分において、モータのシャフト軸方向又はそれに斜め方向にライン状の貫通穴を設けたスリット加工をした請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

5. 前記貫通穴により区切られた前記回転接点片の実質的な周方向長さを、

前記回転接点片間の間隔長さよりも小さくなるように構成した請求の範囲第4項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

6. 前記回転接点部は、モータ用整流子に隣接して、かつ、モータ用整流子の回転子磁極側とは反対側において、シャフト上に備えられる請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

7. 前記回転接点部は、回転子磁極の一方の側に設けたモータ用整流子とは反対の他方の側においてシャフト上に備えると共に、それに対応した位置に前記回転検出用ブラシを設けた請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

8. 前記回転接点部は、モータからエンドキャップ外部或いは金属ケースの底部側外部に突出したシャフト上に備えると共に、それに対応した位置において前記回転検出用ブラシをエンコーダ用ケースに取り付け、該エンコーダ用ケースを前記金属ケース又はエンドキャップに取り付けた請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

9. 前記回転接点部は、回転子シャフト上に取り付けられる樹脂製などの不導通体からなる回転接点芯の外周面上に、前記複数個の回転接点片を組み付けたその上に、ワッシャーを嵌め込むことにより、組み立て固定して構成した請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

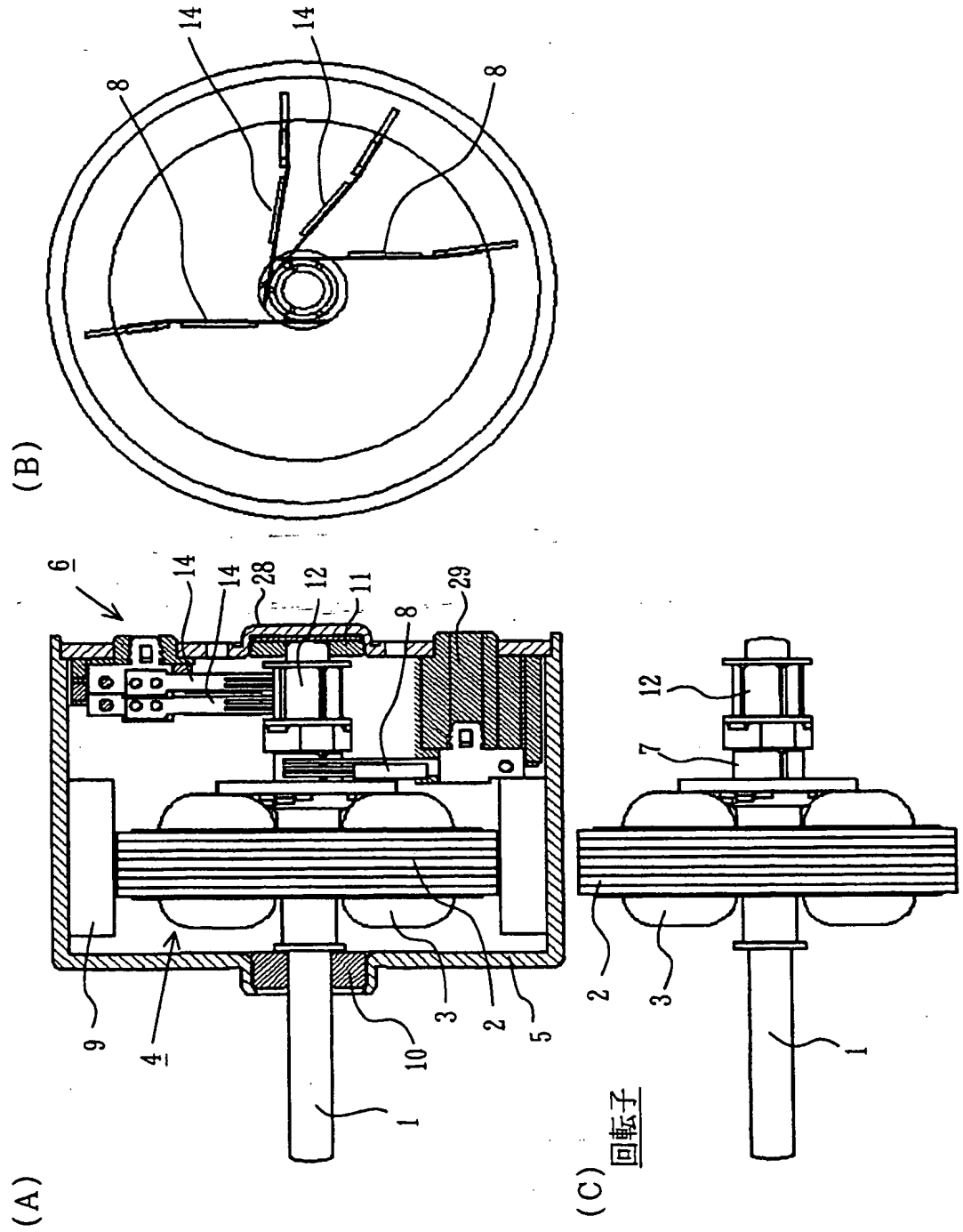
10. 前記エンドキャップに設けられてモータ用ブラシを取り付ける樹脂製のブラシホルダーに、前記一対の回転検出用ブラシが取り付けられる請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

11. 前記一対の回転検出用ブラシは、シャフト軸方向に互いに接触しないだけの十分な間隔をとって配置される請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。

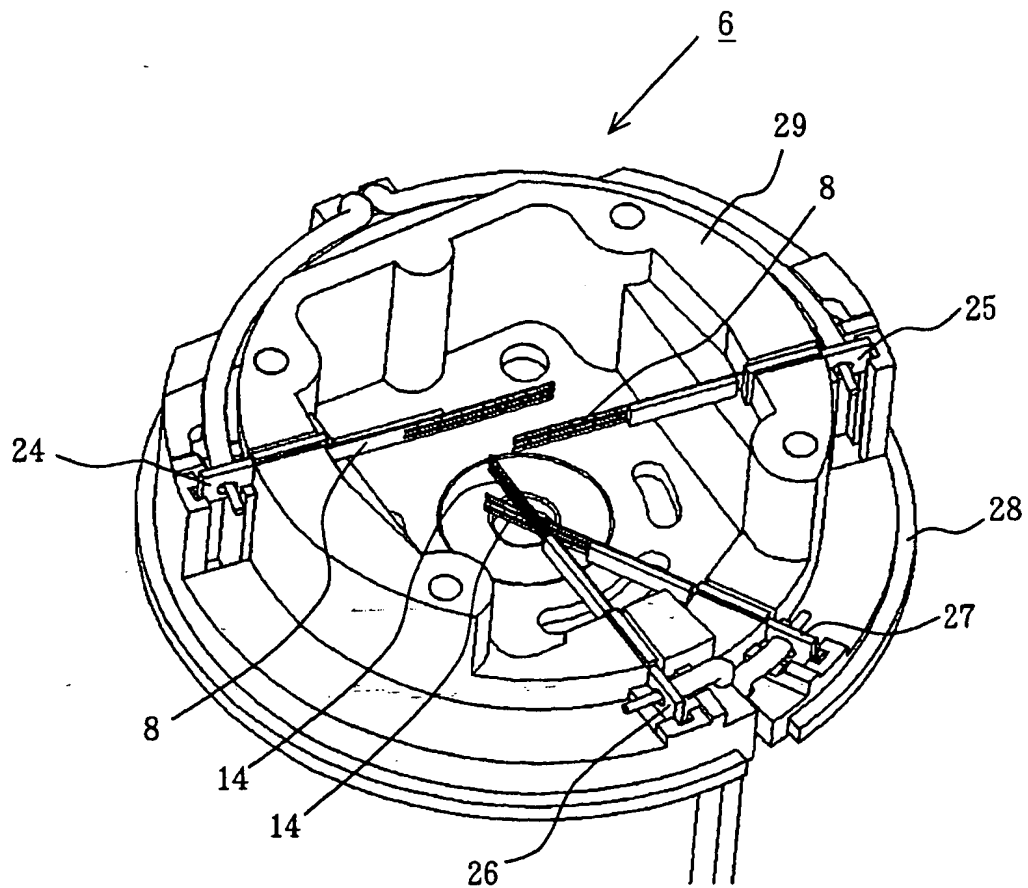
12. 前記一対の回転検出用ブラシは、前記回転接点部に接触する部分に、貴金属をクラッドすることにより構成した請求の範囲第1項に記載の小型モータに一体化したエンコーダ装置。



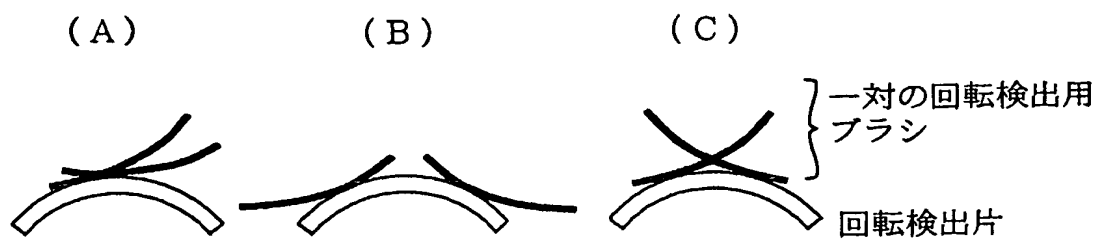
第1図



第2図

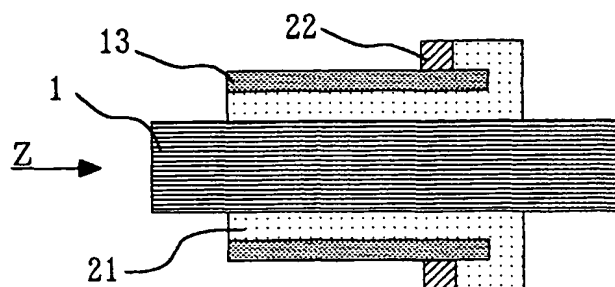


第3図

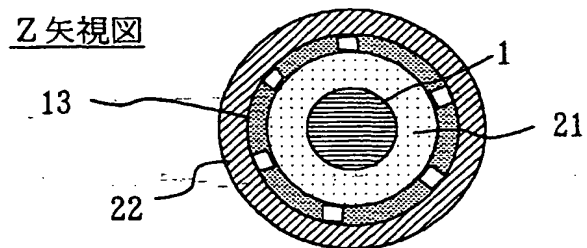


第4図

(A)

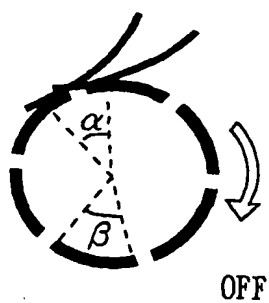


(B)



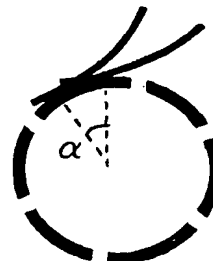
第5図

(A)



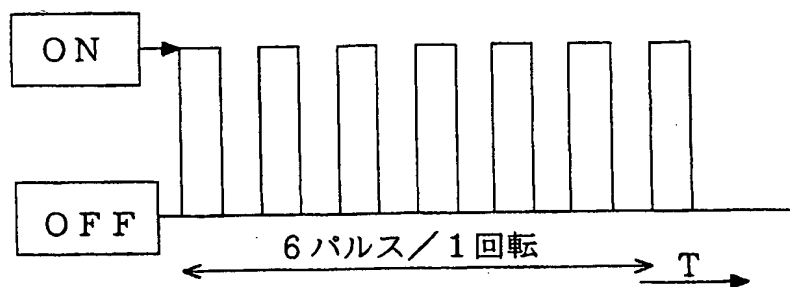
OFF

(B)



ON : ブラシ間ショート

第6図

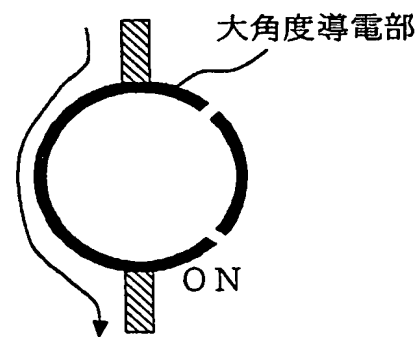
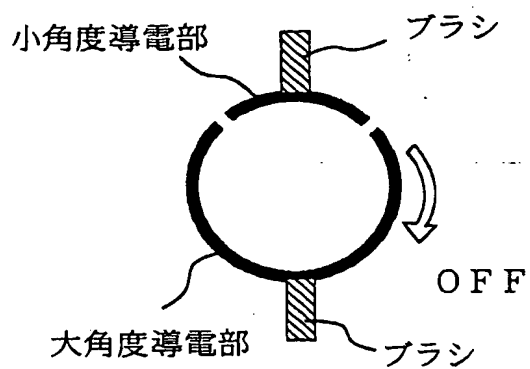


第7図

従来技術

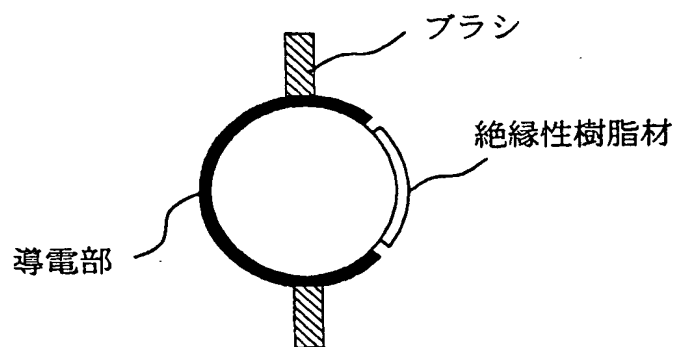
(A)

(B)



第 8 図

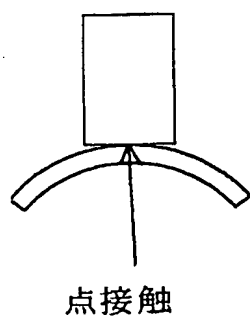
従来技術



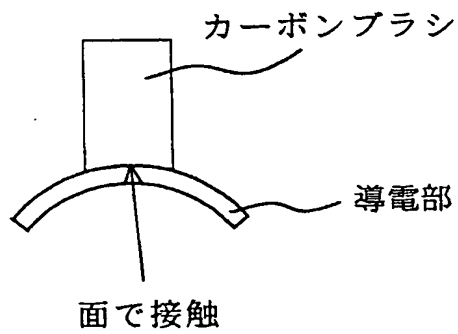
第 9 図

従来技術

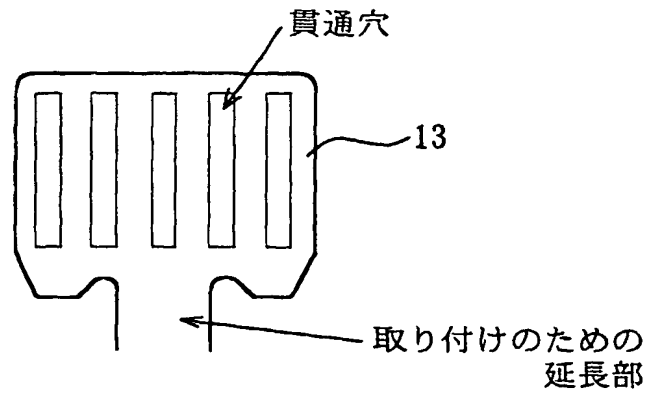
(A)



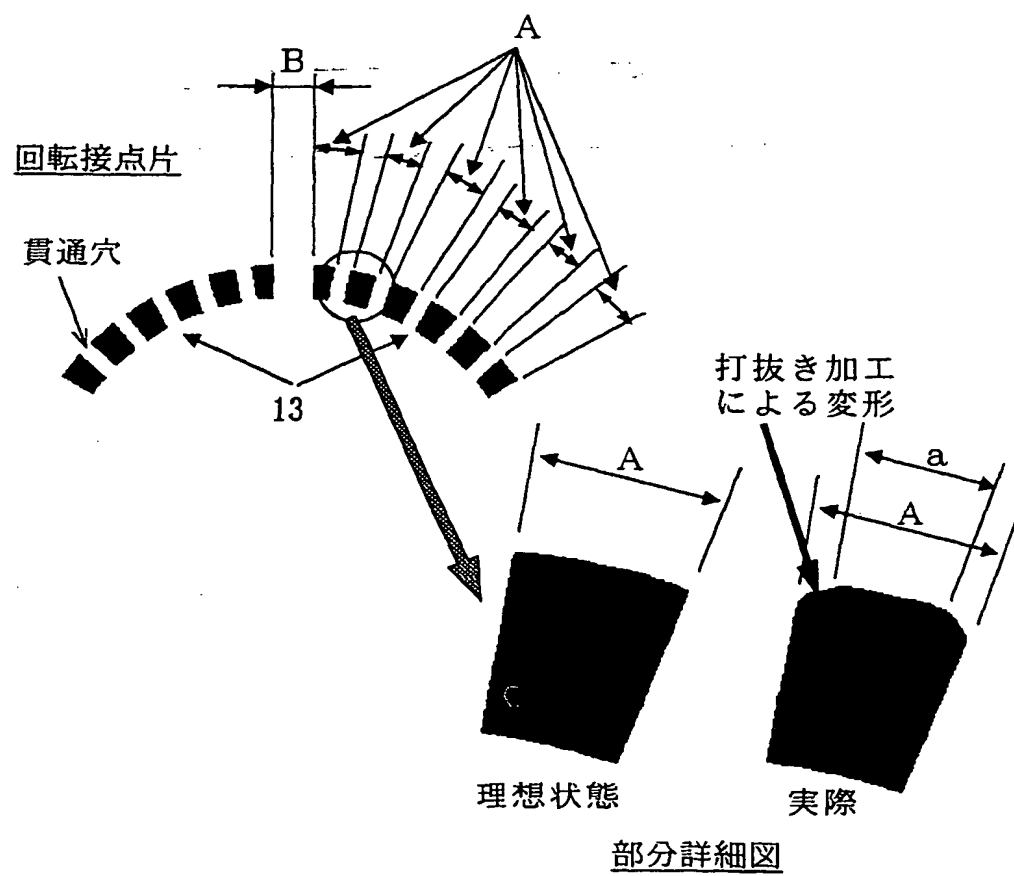
(B)



第13図



第14図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13169

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02K11/00, H02K23/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02K11/00, H02K23/00-23/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-238424 A (Ricoh Co., Ltd.), 31 August, 2001 (31.08.01), Par. Nos. [0028] to [0053]; Figs. 1 to 15 (Family: none)	1, 12 2, 6-11 3-5
Y A	JP 2000-321008 A (Denso Corp.), 24 November, 2000 (24.11.00), Par. Nos. [0011] to [0020]; Fig. 2 (Family: none)	2 3-5
Y	JP 9-23617 A (Mitsuba Corp.), 21 January, 1997 (21.01.97), Par. Nos. [0006] to [0008]; Fig. 1 (Family: none)	6-8, 10, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
24 March, 2003 (24.03.03)

Date of mailing of the international search report  
08 April, 2003 (08.04.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13169

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-191621 A (Namiki Precision Jewel Co., Ltd.), 22 July, 1997 (22.07.97), Par. No. [0006]; Fig. 1 (Family: none)	6-8, 10, 11
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 16434/1990 (Laid-open No. 106864/1991) (Mitsuba Electric Mfg. Co., Ltd.), 05 November, 1991 (05.11.91), Page 4, line 18 to page 9, line 10; Fig. 2 (Family: none)	6-8, 10, 11
Y	JP 2000-23424 A (Kabushiki Kaisha Nanshin Seiki Seisakusho), 21 January, 2000 (21.01.00), Par. Nos. [0004] to [0005]; Fig. 5 (Family: none)	9
Y	US 5446328 A (Mabuchi Motor Co., Ltd.), 29 August, 1995 (29.08.95), Column 9, line 47 to column 10, line 20; Fig. 4 & JP 7-79546 A Par. Nos. [0040] to [0043]; Fig. 4 & GB 2281819 A & CN 1100238 A	9
A	US 2001-22505 A1 (RICOH CO., LTD.), 20 September, 2001 (20.09.01), Full text; Figs. 1 to 34 & JP 2001-251882 A & CN 1302115 A	1-12
A	JP 8-146031 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 June, 1996 (07.06.96), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-12



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO2/13169

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02K11/00, H02K23/66

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02K11/00, H02K23/00-23/68

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2001-238424 A (株式会社リコー)	1, 12
Y	2001. 08. 31, 【0028】-【0053】, 図1-図15	2, 6-11
A	(ファミリーなし)	3-5
Y	J P 2000-321008 A (株式会社デンソー)	2
A	2000. 11. 24, 【0011】-【0020】, 図2	3-5
	(ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 03. 03

国際調査報告の発送日

08.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下原 浩嗣

3V

2917

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-23617 A (株式会社ミツバ) 1997. 01. 21, 【0006】-【0008】, 図1 (ファミリーなし)	6-8, 10, 11
Y	JP 9-191621 A (並木精密宝石株式会社) 1997. 07. 22, 【0006】, 図1 (ファミリーなし)	6-8, 10, 11
Y	日本国実用新案登録出願2-16434号 (日本国実用新案登録出願公開3-106864号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (株式会社三ツ葉電機製作所) 1991. 11. 05, 第4頁第18行-第9頁第10行, 第2図 (ファミリーなし)	6-8, 10, 11
Y	JP 2000-23424 A (株式会社南信精機製作所) 2000. 01. 21, 【0004】-【0005】, 図5 (ファミリーなし)	9
Y	US 5446328 A (Mabuchi Motor Co., Ltd.) 1995. 08. 29, 第9欄第47行-第10欄第20行, 図4 & JP 7-79546 A, -【0040】-【0043】, 図4 & GB 2281819 A & CN 1100238 A	9
A	US 2001-22505 A1 (RICOH COMPANY, LTD.) 2001. 09. 20, 全文, 図1-図34 & JP 2001-251882 A & CN 1302115 A	1-12
A	JP 8-146031 A (松下電器産業株式会社) 1996. 06. 07, 全文, 図1-図6 (ファミリーなし)	1-12